

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-124865

(P2003-124865A)

(43) 公開日 平成15年4月25日 (2003. 4. 25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 B 7/26
7/155
7/185

H 0 4 B 7/155
7/185
7/26

5 K 0 6 7
5 K 0 7 2
K
B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-313768(P2001-313768)

(22) 出願日 平成13年10月11日 (2001. 10. 11)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 林 俊介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

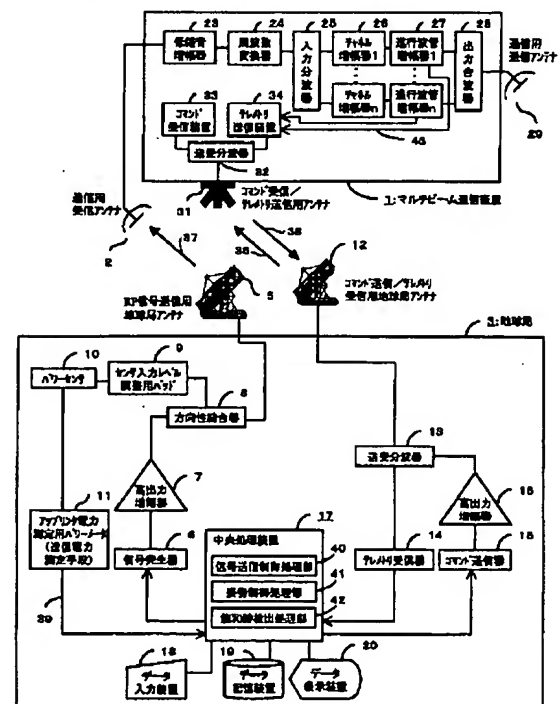
Fターム(参考) 5K067 AA21 DD11 EE08 EE10 KK03
LL01 LL11
5K072 AA21 BB02 BB22 BB27 CC31
DD01 DD06 DD15 GG02 GG12
GG13 GG15 HH01

(54) 【発明の名称】 衛星搭載アンテナパターン測定システム、衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局及びマルチビーム通信衛星

(57) 【要約】

【課題】 軌道上での衛星搭載受信アンテナパターンをより高い精度に取得する。

【解決手段】 姿勢制御処理部41により姿勢制御された衛星1は、通信用受信アンテナ2にて受信した地球局3からの無変調RF信号37に応じて進行波管増幅器27から出力される電力値及びヘリックス電流値をテレメトリ信号38としてコマンド受信/テレメトリ送信用アンテナ31を介して地球局3に送信する。飽和時検出処理部42は、送られてきた進行波管増幅器27の出力電力値とヘリックス電流値の双方とも飽和状態であることを検出すると、その飽和検出時点においてアップリンク電力測定用パワーメータ11が測定したRF信号の送信電力値に基づき進行波管増幅器27の飽和電力束密度を算出する。そして、変更、設定した衛星1の各姿勢において算出した飽和電力束密度に基づき衛星搭載の通信用受信アンテナ2のパターンマップを算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線周波数信号が送信される通信用送信アンテナと、
コマンド送信／テレメトリ受信アンテナと、
を有し、無線周波数信号を受信する通信用受信アンテナ及びコマンド受信／テレメトリ送信用アンテナを有するマルチビーム通信衛星における通信用受信アンテナパターンを測定する衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局において、
無線周波数信号を発生する信号発生手段と、
前記コマンド送信／テレメトリ受信アンテナを介して前記マルチビーム通信衛星へコマンドを送信するコマンド送信手段と、
前記通信用送信アンテナから送信される無線周波数信号の電力値を測定する送信電力測定手段と、
前記マルチビーム通信衛星が前記地球局から送信された無線周波数信号を受信したときの受信電力に応じた出力値をテレメトリ信号として発したとき、そのテレメトリ信号を前記コマンド送信／テレメトリ受信アンテナを介して受信するテレメトリ信号受信手段と、
前記信号発生手段及び前記コマンド送信手段の動作制御及び並びに前記通信用受信アンテナパターンを測定する中央制御処理手段と、
を有し、
前記中央制御処理手段は、
前記信号発生手段に所定レベルの無線周波数信号を発生させ、前記通信用送信アンテナを介して送信する信号送信制御処理部と、
前記マルチビーム通信衛星の姿勢制御用のコマンドを生成し、前記コマンド送信手段に前記コマンド送信／テレメトリ受信アンテナを介して送信させる姿勢制御処理部と、
前記テレメトリ信号受信手段が受信したテレメトリ信号に基づいて各姿勢における前記マルチビーム通信衛星の受信能力の飽和時を検出する飽和時検出処理部と、
を有し、前記マルチビーム通信衛星の姿勢を変更しながら、各姿勢において前記飽和時検出処理部が前記マルチビーム通信衛星の受信能力の飽和時を検出した時、その時点における前記送信電力測定手段により測定された送信電力値に基づいて各姿勢における前記マルチビーム通信衛星の飽和電力束密度を算出し、その飽和電力束密度により軌道上での前記マルチビーム通信衛星における通信用受信アンテナパターンを自動的に取得することを特徴とする衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局。

【請求項2】 無線周波数信号を受信する通信用受信アンテナと、
コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナと、
を有し、通信用送信アンテナ及びコマンド送信／テレメトリ受信アンテナを有する地球局によって通信用受信

アンテナパターンが測定されるマルチビーム通信衛星において、

前記地球局から送信された無線周波数信号を前記通信用受信アンテナが受信したときの受信電力値に応じた出力値を発生する出力手段と、

前記出力手段からの出力値をテレメトリ信号として前記コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナを介して前記地球局へ送信するテレメトリ信号送信手段と、
を有することを特徴とするマルチビーム通信衛星。

10 【請求項3】 前記出力手段は、進行波管増幅器を有し、出力値として前記進行波管増幅器の出力電力値及びヘリックス電流値を出力することを特徴とする請求項2記載のマルチビーム通信衛星。

【請求項4】 請求項1記載の地球局と請求項2又は3に記載のマルチビーム通信衛星とを有することを特徴とする衛星搭載アンテナパターン測定システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星搭載アンテナパターン測定システム、特に受信側カバレッジと送信側カバレッジが相異なる送/受信アンテナを有するマルチビーム通信衛星の受信アンテナパターンを測定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常の通信衛星に搭載されるアンテナの受信側カバレッジと送信側カバレッジはほぼ同一である。衛星搭載進行波管増幅器の飽和点となる電力束密度の測定は、上記カバレッジ内に設置された地球測定局から当該進行波管増幅器に向けてRF（無線周波数）信号を送信し、衛星からの折り返し信号を同地球測定局で受信し、前記RF信号の送信出力を調整することにより当該進行波管増幅器の飽和点を確認し、その時の電力束密度を記録することにより行ってきた。衛星の姿勢を変更し、各姿勢点での上記進行波管増幅器の飽和電力束密度を求めることにより、軌道上での衛星搭載アンテナの受信アンテナパターンマップを取得していた。ところが、受信側カバレッジと送信側カバレッジが相異なる送/受信アンテナを有するマルチビーム衛星通信方式による通信衛星（以下「マルチビーム通信衛星」）の場合、送信したRF信号に対するマルチビーム通信衛星からの折り返しRF信号が同一地球測定局において受信できないため、上記測定方法では軌道上での衛星搭載アンテナの受信パターンを取得できなかった。

【0003】図3は、従来の衛星搭載アンテナパターン測定システムの構成図を示した図である。衛星搭載アンテナパターン測定システムは、マルチビーム通信衛星（以下、単に「衛星」ともいう）1と、衛星1に搭載された通信用受信アンテナ2のアンテナパターンを測定する地球局3とで構成される。

50 【0004】地球局3には、RF信号送信用地球局アン

テナ5、信号発生器6、高出力増幅器7、方向性結合器8、センサ入力レベル調整用パッド9、パワーセンサ10、アップリンク電力測定用パワーメータ11、コマンド送信/テレメトリ受信用地球局アンテナ12、送受分波器13、テレメトリ受信器14、コマンド送信器15、コマンド信号用高出力増幅器16、中央処理装置17、データ入力装置18、データ記憶装置19及びデータ表示装置20が搭載されている。一方、軌道上にあるマルチビーム通信衛星方式による衛星1には、上記通信用受信アンテナ2の他に、低雑音増幅器23、周波数変換器24、入力分波器25、複数台のチャンネル増幅器26、複数台の進行波管増幅器27、出力合波器28、通信用送信アンテナ29、コマンド受信/テレメトリ送信用アンテナ31、送受分波器32、コマンド受信装置33、テレメトリ送信装置34及びパワーモニタ35が搭載されている。

【0005】次に従来のシステムの動作について図4に示したフローチャートを用いて説明する。

【0006】ステップ101において、中央処理装置17は、予めストアされたプログラムに従い、衛星1に搭載の通信用受信アンテナ2のピークゲイン点が地球局3の位置に向かうように衛星1のピッチ角、ロール角を設定し、そのピッチ角、ロール角となるようにコマンド送信器15から該当するコマンドを送出する。そのコマンドは、高出力増幅器16にて所要信号レベルに増幅された後、送受分波器13を通過し、コマンド送信/テレメトリ受信用地球局アンテナ12を介してコマンドアップリンク信号36として衛星1に送信される。当該コマンド信号は、衛星1に搭載のコマンド受信/テレメトリ送信用アンテナ31にて受信され、送受分波器32を介してコマンド受信装置33に入力される。コマンド受信装置33で復調されたコマンドベースバンド信号に従い、衛星1は、指定されたピッチ角、ロール角となるように姿勢を変更する。

【0007】ステップ103において、衛星1が指定された姿勢となった後(ステップ102)、地球局3では、中央処理装置17は、ストアされたプログラムに従い、信号発生器6で所要周波数の無変調RF信号を発生させる。発生された無変調RF信号は、高出力増幅器7にて所定のレベルに増幅された後、方向性結合器8を通過した後、RF信号送信用地球局アンテナ5を介して衛星1に向けてアップリンク信号37として送信される。

【0008】衛星1は、アップリンク信号37を通信用受信アンテナ2にて受信した後、低雑音増幅器23にて増幅した後、パワーモニタ35にて信号電力を検知する。その検知された電力データは、テレメトリ送信装置34にて量子化された後、テレメトリ信号として送受分波器32を通過し、コマンド受信/テレメトリ送信用アンテナ31を介してテレメトリダウンリンク信号38として地球局3に送信される。

【0009】ステップ104において、テレメトリダウンリンク信号38は、コマンド送信/テレメトリ受信用地球局アンテナ12にて受信され、送受分波器13を介してテレメトリ受信器14に入力される。そして、テレメトリ受信器14にてベースバンドデータに復調された後、中央処理装置17にストアされたプログラムに従い、データ記憶装置19にストアする。

【0010】その後、ステップ105において、中央処理装置17に予めストアされたプログラムに従い、衛星1のロール角、ピッチ角を変更・設定した後、アップリンク信号37の送信電力を一定値に保持しながら、上記ステップ102~105を所要回数繰り返すことにより、地球局3は、衛星1の各姿勢におけるアップリンク信号37に対する受信電力データを衛星1からテレメトリダウンリンク信号38として取得し、データ記憶装置19にストアする。

【0011】その後、ステップ106において、中央処理装置17は、プログラムに従って、データ記憶装置19にストアされた受信電力データにより衛星1に搭載の通信用受信アンテナ2のパターンマップを算出し、その算出結果をデータ表示装置20に出力する(ステップ107)。

【0012】以上のように、従来のマルチビーム通信衛星向けの衛星搭載アンテナパターン測定システムにおいては、中央処理装置17に予めストアされたプログラムに従って衛星1の姿勢を制御し、地球局3から一定の出力レベルにてRF信号を送信する。この送信信号に応じて、各姿勢点において衛星1における受信電力は、低雑音増幅器23の出力端に備えられたパワーモニタ35で検知され、その検知された信号電力データは、テレメトリ送信装置34を介して地球局3に送信される。地球局3における中央処理装置17は、送られてきた受信電力データから衛星1に搭載の通信用受信アンテナ2のパターンを取得していた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のシステムでは、衛星搭載受信アンテナのパターンマップを、地球局から送信される一定レベルのRF信号に対する衛星側の受信電力のテレメトリデータから算出していたので、衛星側の受信電力をテレメトリデータ化する際に生じる量子化誤差により、受信電力データに基づき算出される受信アンテナのパターンマップは大きな測定誤差を含んでいた。

【0014】本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、軌道上での衛星搭載受信アンテナパターンをより高い精度に取得する衛星搭載アンテナパターン測定システム、衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局及びマルチビーム通信衛星を提供することにある。

50 【0015】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、本発明に係る衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局は、無線周波数信号が送信される通信用送信アンテナと、コマンド送信／テレメトリ受信用アンテナとを有し、無線周波数信号を受信する通信用受信アンテナ及びコマンド受信／テレメトリ送信用アンテナを有するマルチビーム通信衛星における通信用受信アンテナパターンを測定する衛星搭載アンテナパターン測定システムにおける地球局において、無線周波数信号を発生する信号発生手段と、前記コマンド送信／テレメトリ受信用アンテナを介して前記マルチビーム通信衛星へコマンドを送信するコマンド送信手段と、前記通信用送信アンテナから送信される無線周波数信号の電力値を測定する送信電力測定手段と、前記マルチビーム通信衛星が前記地球局から送信された無線周波数信号を受信したときの受信電力に応じた出力値をテレメトリ信号として発したとき、そのテレメトリ信号を前記コマンド送信／テレメトリ受信用アンテナを介して受信するテレメトリ信号受信手段と、前記信号発生手段及び前記コマンド送信手段の動作制御及び並びに前記通信用受信アンテナパターンを測定する中央制御処理手段とを有し、前記中央制御処理手段は、前記信号発生手段に所定レベルの無線周波数信号を発生させ、前記通信用送信アンテナを介して送信する信号送信制御処理部と、前記マルチビーム通信衛星の姿勢制御用のコマンドを生成し、前記コマンド送信手段に前記コマンド送信／テレメトリ受信用アンテナを介して送信させる姿勢制御処理部と、前記テレメトリ信号受信手段が受信したテレメトリ信号に基づいて各姿勢における前記マルチビーム通信衛星の受信能力の飽和時を検出する飽和時検出処理部とを有し、前記マルチビーム通信衛星の姿勢を変更しながら、各姿勢において前記飽和時検出処理部が前記マルチビーム通信衛星の受信能力の飽和時を検出した時、その時点における前記送信電力測定手段により測定された送信電力値に基づいて各姿勢における前記マルチビーム通信衛星の飽和電力束密度を算出し、その飽和電力束密度により軌道上での前記マルチビーム通信衛星における通信用受信アンテナパターンを自動的に取得するものである。

【0016】また、本発明に係るマルチビーム通信衛星は、無線周波数信号を受信する通信用受信アンテナと、コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナとを有し、通信用送信アンテナ及びコマンド送信／テレメトリ受信用アンテナを有する地球局によって通信用受信アンテナパターンが測定されるマルチビーム通信衛星において、前記地球局から送信された無線周波数信号を前記通信用受信アンテナが受信したときの受信電力値に応じた出力値を発する出力手段と、前記出力手段からの出力値をテレメトリ信号として前記コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナを介して前記地球局へ送信するテレメトリ信号送信手段とを有するものである。

【0017】また、前記出力手段は、進行波管増幅器を有し、出力値として前記進行波管増幅器の出力電力値及びヘリックス電流値を出力するものである。

【0018】また、本発明に係る衛星搭載アンテナパターン測定システムは、上記発明における地球局と上記発明におけるマルチビーム通信衛星とを有するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、従来例と同じ構成要素には同じ符号を付ける。

【0020】図1は、本発明に係る衛星搭載アンテナパターン測定システムの一実施の形態を示した構成図である。本実施の形態における衛星搭載アンテナパターン測定システムは、従来例と同様にマルチビーム通信衛星1と、衛星1に搭載された通信用受信アンテナ2のアンテナパターンを測定する地球局3とで構成される。

【0021】地球局3には、RF信号送信用地球局アンテナ5、信号発生器6、高出力増幅器7、方向性結合器8、センサ入力レベル調整用パッド9、パワーセンサ10、アップリンク電力測定用パワーメータ11、コマンド送信／テレメトリ受信用地球局アンテナ12、送受分波器13、テレメトリ受信器14、コマンド送信器15、コマンド信号用高出力増幅器16、中央処理装置17、データ入力装置18、データ記憶装置19及びデータ表示装置20が搭載されている。

【0022】本実施の形態における中央処理装置17は、アップリンク電力測定用パワーメータ11により測定された送信電力値を受信できるように、アップリンク電力測定用パワーメータ11と伝送線39にて接続されており、また、その内部には、信号送信制御処理部40、姿勢制御処理部41、飽和時検出処理部42が示されている。信号送信制御処理部40は、信号発生器6に所定レベルの無線周波数信号を発生させ、RF信号送信用地球局アンテナ5を介して送信する。姿勢制御処理部41は、衛星1の姿勢制御用のコマンドを生成し、コマンド送信器15にコマンド送信／テレメトリ受信用地球局アンテナ12を介して送信させる。飽和時検出処理部42は、テレメトリ受信器14が受信したテレメトリ信号に基づいて各姿勢における衛星1の受信能力の飽和時を検出する。なお、信号送信制御処理部40及び姿勢制御処理部41は、従来例においても保持している。

【0023】一方、軌道上にあるマルチビーム通信衛星方式による衛星1には、低雑音増幅器23、周波数変換器24、入力分波器25、複数台のチャネル増幅器26、複数台の進行波管増幅器27、出力合波器28、通信用送信アンテナ29、コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナ31、送受分波器32、コマンド受信装置33及びテレメトリ送信装置34が搭載されている。従来例とは、構成上、パワーモニタ35を搭載していない

点、各進行波管増幅器27とテレメトリ送信装置34を、各進行波管増幅器27からの出力値である出力電力値及びヘリックス電流値をテレメトリ送信装置34へ送信するための伝送線43で接続した点が異なる。

【0024】本実施の形態においては、衛星1におけるアップリンク信号(RF信号)37の受信電力は地球局1からの送信電力に比例することに着目し、衛星1における受信電力値に応じて変化する進行波管増幅器27の出力電力値及びヘリックス電流値をテレメトリ信号として地球局3へ送信するようにし、かつ進行波管増幅器27の飽和時における電力束密度を地球局3が衛星1へ送信するRF信号の送信電力値に基づき算出するようにしたことを特徴としている。従来例においては、衛星側電力束密度をテレメトリデータ化した衛星側受信電力により求めていたのに対し、本実施の形態においては、テレメトリデータ化していないRF信号の送信電力値に基づき算出するようにしたので、テレメトリデータ化をする際に生じる量子化誤差の影響を受けずに衛星搭載受信アンテナパターンをより高い精度で取得することができ

る。

【0025】次に本実施の形態において衛星搭載受信アンテナパターンを測定する処理について図2に示したフローチャートを用いて説明する。なお、従来例と同じ処理には同じステップ番号をつける。

【0026】ステップ101において、中央処理装置17の姿勢制御処理部41は、予めストアされたプログラムに従い、衛星1に搭載の通信用受信アンテナ2のピークゲイン点が地球局3の位置に向かうように衛星1のピッチ角、ロール角を設定する。なお、正確には、中央処理装置17が予めストアされた姿勢制御用のプログラムに従い処理することで姿勢制御処理部41が実現される。後述する信号送信制御処理部40及び飽和時検出処理部42についても同様である。そして、衛星1の姿勢が設定したピッチ角、ロール角となるようなコマンドをコマンド送信器15から送出する。そのコマンドは、高出力増幅器16にて所要信号レベルに増幅された後、送受分波器13を通過し、コマンド送信/テレメトリ受信用地球局アンテナ12を介してコマンドアップリンク信号36として衛星1に送信される。当該コマンド信号は、衛星1に搭載のコマンド受信/テレメトリ受信用アンテナ31にて受信され、送受分波器32を介してコマンド受信装置33に入力される。コマンド受信装置33で復調されたコマンドベースバンド信号に従い、衛星1は、指定されたピッチ角、ロール角となるように姿勢を変更する。

【0027】ステップ111において、衛星1が指定された姿勢となった後(ステップ102)、地球局3における中央処理装置17の信号送信制御処理部40は、地球局3内の信号発生器6で所要周波数の無変調RF信号を発生させる。信号発生器6により発生された所定レベ

ルの無変調RF信号は、高出力増幅器7にて衛星1に搭載の進行波管増幅器27の飽和レベル(SAT)-15db相当の送信電力に増幅された後、方向性結合器8を通過した後、RF信号送信用地球局アンテナ5を介して衛星1に向けてアップリンク信号37として送信される。

【0028】衛星1は、当該アップリンク信号37を通信用受信アンテナ2にて受信した後、衛星1に搭載の低雑音増幅器23にて増幅された後、周波数変換器24、入力分波器25、複数台のチャンネル増幅器26を介してそれぞれに対応する進行波管増幅器27に入力される。進行波管増幅器27の出力電力値及びヘリックス電流値は、伝送ライン43を介してテレメトリ送信装置34に伝送される。低雑音増幅器23、周波数変換器24、入力分波器25、チャンネル増幅器26及び進行波管増幅器27は、上記のように通信用受信アンテナ2が受信したRF信号の受信電力に応じた出力値として、進行波管増幅器27の出力電力値及びヘリックス電流値を出力する。テレメトリ送信装置34は、送られてきた出力電力値とヘリックス電流値を量子化し、送受分波器32、コマンド受信/テレメトリ受信用アンテナ31を介してテレメトリ(ダウンリンク)信号36として地球局3に送信される。

【0029】ステップ112、113において、衛星1から送信されたテレメトリ信号37は、コマンド送信/テレメトリ受信用地球局アンテナ12にて受信され、送受分波器13を介してテレメトリ受信器14に入力される。そして、テレメトリ受信器14にてベースバンドデータに復調された後、中央処理装置17の飽和時検出処理部42は、テレメトリ信号として送られてきた進行波管増幅器27の出力電力値とヘリックス電流値の双方とも、既知である進行波管増幅器27の飽和動作時における値と同じか否かを判断する。双方とも進行波管増幅器27の飽和動作時における値と同じと判断した場合、進行波管増幅器27は飽和状態にあると判断する。一方、進行波管増幅器27の出力電力値又はヘリックス電流値の少なくとも一方が飽和動作時の値より低いと判断した場合には衛星1へ送信するRF信号の送信電力を信号送信制御処理部40により数db増加させ(ステップ114)、アップリンク信号37として衛星1へ再度送信する(ステップ111)。この上記ステップ111~114を進行波管増幅器27の出力電力値とヘリックス電流値の両方が飽和動作時における値と同じと判断されるまで繰り返す。このようにして、飽和時検出処理部42は、進行波管増幅器27の出力電力値とヘリックス電流値の両方が飽和動作時における値と同じであるときに衛星1の受信能力の飽和時を検出する。

【0030】ステップ115において、中央処理装置17は、衛星1の受信能力の飽和時を検出した時点で、アップリンク電力測定用パワーメータ11による測定値、

すなわち、飽和検出時において衛星1へ送信したRF信号の送信電力値を読み取り、当該測定値からその時点における衛星1の進行波管増幅器27の飽和電力束密度を算出する。この算出した飽和電力束密度が、設定した姿勢（つまり設定したロール角、ピッチ角）における飽和電力束密度となり、データ記憶装置19に記録する。

【0031】その後、ステップ105において、中央処理装置17の姿勢制御処理部41は、衛星1のロール角、ピッチ角を変更・設定した後、上記ステップ111～115を衛星1のロール角、ピッチ角の可変範囲内に

10 において所要回数繰り返すことにより、地球局3は、衛星1の各姿勢における進行波管増幅器27の飽和電力束密度データを取得し、データ記憶装置19にストアする。

【0032】その後、ステップ106において、中央処理装置17が、予めストアされたプログラムに従って、データ記憶装置19にストアされた飽和電力束密度データ（SFD値）により衛星1に搭載の通信用受信アンテナ2のパターンマップを算出し、その算出結果をデータ表示装置20に出力する（ステップ107）。

【0033】本実施の形態によれば、以上のようにして 20 衛星搭載受信アンテナパターンを自動的に測定することができるが、衛星搭載受信アンテナパターンを求める際に本実施の形態においてはテレメトリデータ化したデータを用いずに地球局3側のアップリンク電力測定用パワーメータ11による測定値を用いて算出するようにしたので、テレメトリデータ化する際に生じる量子化誤差の影響を受けることなく衛星搭載受信アンテナパターンを高精度に測定することができる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、マルチビーム通信衛星 30 の受信能力の飽和検出時点における送信電力測定手段による測定送信電力値に基づいて各姿勢におけるマルチビーム通信衛星の飽和電力束密度を算出し、その飽和電力束密度により軌道上での衛星搭載受信アンテナパターンを取得するようにしたので、テレメトリデータ化する際に生じる量子化誤差の影響を受けることなく衛星搭載受信アンテナパターンを高精度に測定することができる。

【0035】また、衛星搭載受信アンテナパターンを測

定する地球局に対して、通信用受信アンテナによる受信電力に応じた出力値をテレメトリ信号として送信するようにしたので、テレメトリデータ化する際に生じる量子化誤差の影響を受けることなく地球局において衛星搭載受信アンテナパターンを測定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る衛星搭載アンテナパターン測定システムの一実施の形態を示した構成図である。

【図2】 本実施の形態において衛星搭載受信アンテナのパターンマップを算出する処理を示したフローチャートである。

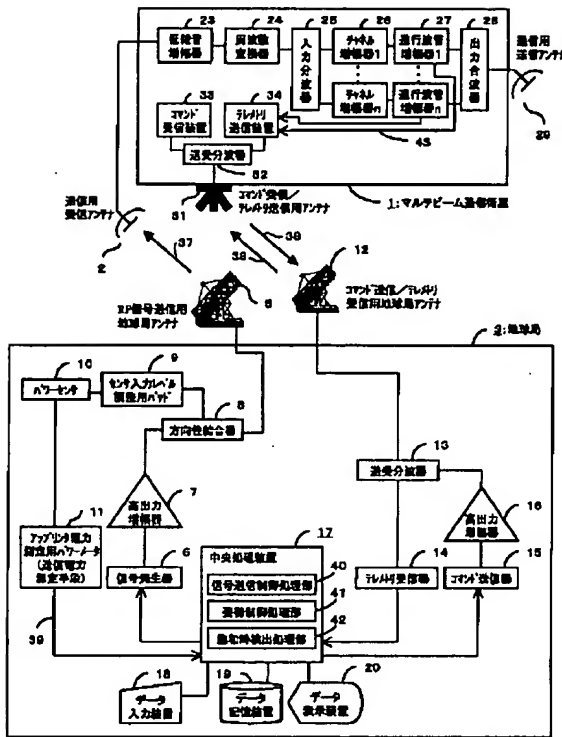
【図3】 従来の衛星搭載アンテナパターン測定システムの構成図を示した図である。

【図4】 従来のシステムにおいて衛星搭載受信アンテナのパターンマップを算出する処理を示したフローチャートである。

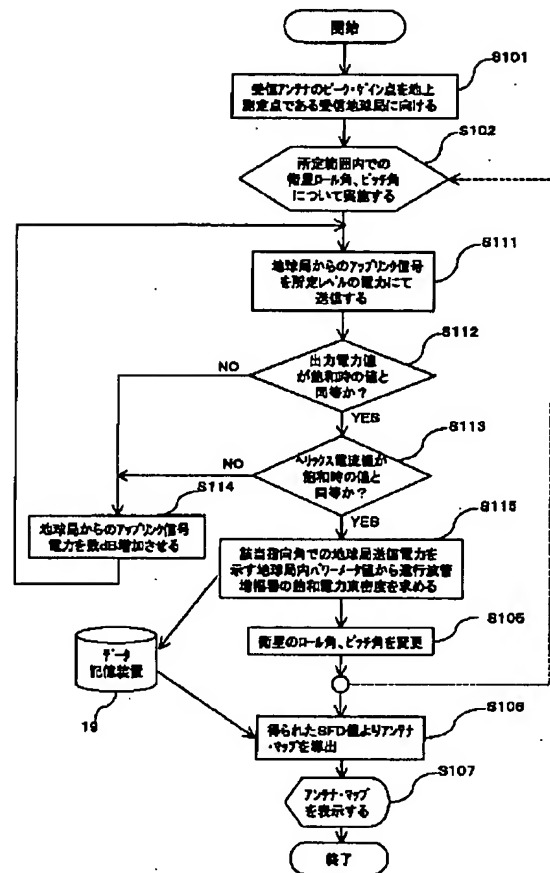
【符号の説明】

1 マルチビーム通信衛星、2 通信用受信アンテナ、3 地球局、5 RF信号送信用地球局アンテナ、6 信号発生器、7 高出力増幅器、8 方向性結合器、9 センサ入力レベル調整用パッド、10 パワーセンサ、11 アップリンク電力測定用パワーメータ、12 コマンド送信／テレメトリ受信用地球局アンテナ、13 送受分波器、14 テレメトリ受信器、15 コマンド送信器、16 コマンド信号用高出力増幅器、17 中央処理装置、18 データ入力装置、19 データ記憶装置、20 データ表示装置、23 低雑音増幅器、24 周波数変換器、25 入力分波器、26 チャネル増幅器、27 進行波管増幅器、28 出力合波器、29 通信用送信アンテナ、31 コマンド受信／テレメトリ送信用アンテナ、32 送受分波器、33 コマンド受信装置、34 テレメトリ送信装置、35 パワーモニタ、36 コマンドアップリンク信号、37 アップリンク信号（無変調RF信号）、38 テレメトリダウンリンク信号、39、43 伝送線、40 信号送信制御処理部、41 姿勢制御処理部、42 飽和時検出処理部。

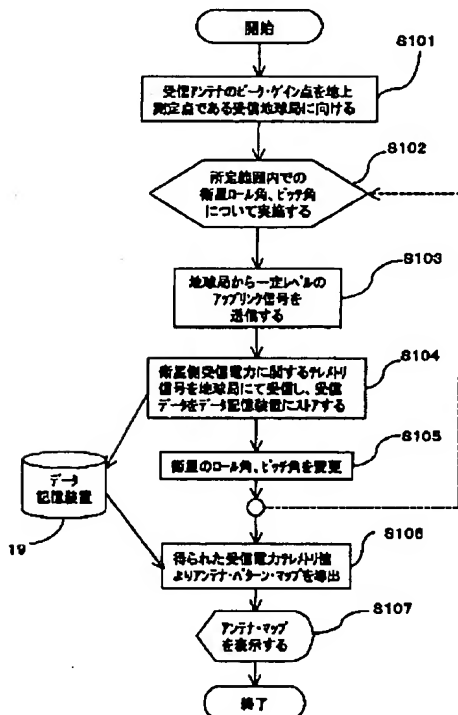
【図1】



【図2】



【図4】



[illegible]

PAT-NO: JP02003124865A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003124865 A
TITLE: SATELLITE-MOUNTED ANTENNA PATTERN MEASUREMENT
SYSTEM,
AND EARTH STATION AND MULTIBEAM COMMUNICATION
SATELLITE
OF THE SATELLITE-MOUNTED ANTENNA PATTERN
MEASUREMENT
SYSTEM
PUBN-DATE: April 25, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAYASHI, SHUNSUKE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP2001313768

APPL-DATE: October 11, 2001

INT-CL (IPC): H04B007/26, H04B007/155 , H04B007/185

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To acquire a satellite-mounted receiving antenna pattern in an orbit with higher precision.

SOLUTION: A satellite 1 whose attitude is controlled by an attitude control processing part 41 sends an electric power value and a helix current value outputted from a traveling-wave tube amplifier 27 according to an unmodulated RF signal 37 received by a receiving antenna 2 for communication from an earth station 3 as a telemetry signal 38 to the earth station 3 through a command-receiving/telemetry-transmitting antenna 31. A saturation-

time
detection processing part 42 once detecting both the sent output
electric power
value and helix current value of the traveling-wave tube amplifier 27
being in
saturated states, computes the saturated electric power flux density
of the
traveling-wave tube amplifier 27 according to the transmitting
electric power
value of the RF signal measured by a power meter 11 for up-link power
measurement at the point of time of the saturation detection. Then
the pattern
map of the communication receiving antenna 2 mounted on the satellite
is
computed according to the saturated electric power flux density
computed at
each altered and set attitude of the satellite 1.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO